

44. edycja

Ogólnopolskiego Konkursu Poprawy Warunków Pracy

Organizatorzy Konkursu:

- **Ministerstwo, Rodziny Pracy i Polityki Społecznej**
- Ministerstwo Rozwoju
- Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
- Ministerstwo Edukacji Narodowej
- Ministerstwo Zdrowia
- Państwowa Inspekcja Pracy
- Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego
- Naczelna Organizacja Techniczna FSNT- NOT
- Urząd Dozoru Technicznego
- Wyższy Urząd Górniczy
- Zakład Ubezpieczeń Społecznych
- Business Centre Club
- Związek Rzemiosła Polskiego
- Konfederacja Lewiatan
- Pracodawcy Rzeczypospolitej Polskiej
- Forum Związków Zawodowych
- Komisja Krajowa NSZZ „Solidarność”
- Ogólnopolskie Porozumienie Związków Zawodowych

Sekretariat Konkursu:

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Fundatorzy / Sponsorzy tegorocznej edycji Konkursu:

- Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej - organizator
- Zakład Ubezpieczeń Społecznych - współorganizator
- Urząd Dozoru Technicznego – współorganizator
- Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego – współorganizator
- Jeronimo Martins Polska S.A.
- FCA Poland S.A.
- KGHM Polska Miedź S.A.
- Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

Na 44. edycję Konkursu nadesłano łącznie 63 wnioski konkursowe, w tym:

- **26 wniosków w kategorii *rozwiązania techniczne i technologiczne***
(zastosowane w praktyce)
- **9 wniosków w kategorii *prace naukowo-badawcze***
(które mogą być wykorzystane w praktyce)
- **28 wniosków w kategorii *przedsięwzięcia organizacyjne i edukacyjne***
(popularyzujące bezpieczeństwo pracy).

Krótką charakterystyka opracowań proponowanych do przyznania nagród

Kategoria A – Rozwiązania techniczne i technologiczne

NAGRODA I STOPNIA

Innowacyjna maszyna wydobywcza poprawiająca bezpieczeństwo i warunki pracy załóg górniczych

Autorzy:

- *Teodor Winkler, Dariusz Prostański, Zdzisław Budzyński, Dariusz Michalak, Jarosław Tokarczyk, Andrzej Mazurkiewicz, Krzysztof Stankiewicz z Instytutu Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach*
- *Andrzej Skrzypiec, Michał Marcińczyk, Jaromir Kozłowski, Krystian Giałbas, Tomasz Drejka, Wiesław Ciesielski, Tomasz Górski z KOPEX Machinery S.A. w Zabrze*

Z uwagi na trudne warunki pracy przy wydobywaniu węgla z tzw. ścian niskich (do 1,5 m), ściany te nie są w Polsce zbyt często eksploatowane. Dlatego opracowano kombajn do urabiania ścian niskich, którego konstrukcja umożliwia poprawę-bezpieczeństwa pracy brygady go obsługującej oraz zapewnia jej bardziej ergonomiczne warunki pracy. Umożliwia też zdalny nadzór nad pracą kombajnu oraz łatwiejsze naprawy. Szacuje się, że poprawa warunków pracy może dotyczyć 60 górników.

Z analizy zasobów przemysłowych węgla w Polsce wynika, że udział niskich pokładów (o grubości do 1,5 m) stanowi aż 18,5% tych zasobów. Pokłady zaliczane do niskich ma większość kopalń w Polsce, a węgiel z tych pokładów jest często dobrej jakości. Z uwagi jednak na trudne warunki jego wydobywania, eksploatacja tych złóż jest znikoma.

Praca ludzi w warunkach ścian niskich wiąże się z ograniczeniami ergonomicznymi. Nierzadko górnicy pracują w pozycjach wymuszonych, na czworakach lub nawet w pozycji leżącej. W równie nieergonomicznych warunkach prowadzone są prace montażowe, serwisowe i związane z usuwaniem awarii. Coraz większą wagę przykładana się więc do podnoszenia niezawodności pracy elementów maszyny, możliwości przewidywania występowania stanów awaryjnych (w celu minimalizowania potrzeby napraw) oraz zapewniania łatwości dostępu do podzespołów.

W niskich pokładach metanowych występuje też większe zagrożenie wybuchem oraz wyższe ryzyko gromadzenia się pyłu węglowego powstającego w wyniku skrawania ściany.

Konieczne stało się zatem opracowanie rozwiązania technicznego, które umożliwiłoby ograniczenie zagrożeń i uciążliwości występujących przy eksploatacji ścian niskich. Takim rozwiązaniem jest innowacyjny, bezpieczny kombajn ścianowy KSW-800NE do urabiania ścian niskich. Projekt został zrealizowany przez konsorcjum: Instytut Techniki Górniczej KOMAG (koordynator), KOPEX Machinery S.A. oraz KOPEX Electric Systems S.A.



Kombajn został wyposażony w System Diagnostyki, Identyfikacji Elementów Maszyny i Obserwacji Warunków Pracy (za pomocą kamer wizyjnych umieszczonych na ramionach kombajnu i na sekcjach obudowy oraz z kamery termowizyjnej). Kombajn jest wyposażony w kamery wizyjne typu OKO oraz system przesyłania danych i sygnału z kamer z wykorzystaniem sieci światłowodowej. Sygnał jest przesyłany do stacji roboczej umieszczonej w pociągu aparaturowym. Zaawansowane rozwiązania techniczne konstrukcji kombajnu umożliwiają więc prowadzenie wydobywania węgla bez bezpośredniego uczestnictwa pracowników nadzorujących jego pracę.

Na poprawę bezpieczeństwa pracy obsługi ma wpływ zastosowanie modułowej budowy opracowanego kombajnu oraz zapewnienie łatwego dostępu do podzespołów. Stałe diagnozowanie stanu maszyny umożliwia przewidywanie występowania stanów awaryjnych, co z kolei wpływa na zmniejszanie liczby napraw. W celu zminimalizowania zagrożeń wybuchem metanu oraz możliwości gromadzenia się pyłu węglowego w kombajnie zastosowano wydajny i nowoczesny system zraszania tego pyłu.

Zastosowanie interaktywnej instrukcji obsługi wraz z informacjami na temat niezbędnych czynności oraz wymagań związanych z bezpieczeństwem pracy umożliwia nie tylko bezpieczną obsługę, lecz także prowadzenie szkoleń operatorów w miejscu pracy (treści dydaktyczne przekazywane są za pomocą technologii rzeczywistości rozszerzonej).

Kombajn KSW-800NE został poddany próbom stanowiskowym i badaniom eksploatacyjnym. Obecnie pracuje w dwóch ścianach wydobywczych kopalni KWK Murcki-Staszic Ruch Staszic.

O innowacyjności zastosowanych w nim rozwiązań świadczy uzyskanie 3 patentów (dokonano też 2 zgłoszeń patentowych). Kombajn otrzymał dotychczas trzy nagrody (nagroda główna Polski Produkt Przyszłości 2015 r., II nagroda w Konkursie INNOSILESIA, Górniczy Sukces Roku 2015).

Ten typ kombajnu może być obsługiwany przez brygadę składającą się jedynie z 6 osób w ciągu zmiany roboczej (zwykle kombajn obsługuje 12 osób), dlatego szacuje się, że przy zakładanym zastosowaniu 10 kombajnów rocznie, **bezpośrednia poprawa warunków pracy obejmuje ok. 60 osób.**

Kombajn może znaleźć zastosowanie we wszystkich zakładach górniczych, w których występują niskie pokłady węgla.

NAGRODA II STOPNIA

AWIA Horyzont® System wykrywania kolizji na drodze maszyna – człowiek

Autorzy:

*- Roman Ogaza, Grzegorz Głowacki, Robert Smoczyński, Zbigniew Szaszkowski,
Stefan Pypeć, Grzegorz Kamiński, Tomasz Hejczyk
z ENTE Sp. z o.o. w Gliwicach*

Każdego roku w Polsce dochodzi do wielu wypadków z udziałem najczęściej używanego środka transportu wewnętrznego, jakim są wózki widłowe. Ponieważ dotychczasowe systemy wykrywania kolizji na drodze maszyna – człowiek nie były wystarczająco skuteczne, od podstaw opracowano system, który jest szybki, skuteczny, precyzyjny i odporny na zakłócenia. W wyniku wdrożenia systemu w 2 zakładach pracy, ochroną objęto ok. 1,1 tys. pracowników.

śmiertelnych. Ich najczęstszymi przyczynami są: nieuwaga i brak koncentracji pracowników, ograniczona widoczność kierowcy, duże gabaryty transportowanego towaru, zbyt późne spostrzeżenie przeszkód na drodze, hałas przemysłowy zakłócający sygnały ostrzegawcze lub nienależyta konserwacja wózka widłowego.

Człowiek, poruszając się w ruchu drogowym, niejednokrotnie musi oceniać sytuację, której wymagania i ograniczenia przekraczają jego możliwości poradzenia sobie z nią. Oznacza to, że dynamika sytuacji zmusza go do bardzo szybkiej jej oceny i podejmowania wielu decyzji (kierowcy uczestniczący w ruchu drogowym w ciągu 1 minuty podejmują nawet do 40 decyzji, przy liczbie podejmowanych akcji dochodzącej do 30). W przypadku operatora wózka widłowego są niezbędne krótsze czasy reakcji na zdarzenia w jego otoczeniu, a ponadto występują znacznie większe ograniczenia widoczności. Dlatego najważniejszą rolę dla bezpieczeństwa ruchu w transporcie wewnątrzzakładowym odgrywa czas reakcji, prędkość pojazdów i ich wzajemne położenie w przestrzeni. Bezpieczeństwo ruchu wózka widłowego należy analizować w krótkich interwałach czasu, na małych odległościach przemieszczenia się, choć również dla małych prędkości.

Dotychczas podejmowano próby opracowywania systemów wykrywania obiektów, np. dla potrzeb ratownictwa górniczego. Stosowane urządzenia były wyposażone w systemy mikroprocesorowe dokonujące – w stosunku do nieruchomego obiektu, jakim był uszkodzony górnik – pomiarów odległości i kierunku za pomocą pojedynczej długofalowej anteny kierunkowej. Pomiar był jednak obciążony znacznym błędem (do 10%), a zasięg nie przekraczał 14 metrów. Urządzenia te były przeznaczone do pracy podziemnej, ponieważ ich użycie na powierzchni było niemożliwe z powodu istotnego wpływu zakłóceń radiowych.

Stworzenie rozwiązania działającego skutecznie w przypadku wzajemnie poruszających się obiektów w trudnych radiolokacyjnych warunkach przemysłowych było przez lata wyzwaniem. Na rynku spotyka się już urządzenia oparte na ogólnodostępnych elementach RFID, pracujące w zakresie fal ultrakrótkich, jednak są one mało skuteczne w przypadku typowych dla przemysłu przeszkód materiałowych, a w pomieszczeniach zamkniętych stają się wrażliwe na wielokrotne odbicia sygnału radiowego. Podobne wady mają systemy, w których wykorzystywany jest radar lub kamery. Tam widoczność systemu ograniczona jest przede wszystkim do obszaru, który widzi też ludzkie oko.

Dlatego spółka ENTE Sp. z o. o. zdecydowała się na opracowanie od podstaw oryginalnego systemu elektronicznego charakteryzującego się lepszą skutecznością i powtarzalnością działania w stosunku do innych tego rodzaju produktów dostępnych na rynku. Opracowany system AWIA Horyzont[®] składa się z nadajników osobistych, w które są wyposażeni pracownicy poruszający się

w ciągach komunikacyjnych na terenie obiektu oraz z detektorów kierunkowych i terminala operatora, montowanych na wózkach. W systemie wykorzystuje się sygnał o częstotliwości radiowej w zakresie 100-500 kHz. Sygnał ten jest generowany przez nadajnik osobisty i odbierany przez detektory kierunkowe. Stosując kilka detektorów możliwe jest określenie kierunku, z którego pochodzi nadawany sygnał. Odebrany sygnał ulega wzmocnieniu i jest przesyłany do terminala operatora zamontowanego w kokpicie wózka.



Urządzenie monitoruje strefę wokół pojazdu i wskazuje na kolorowym wyświetlaczu kierunek zbliżającej się osoby oraz jej odległość do pojazdu z podziałem na 3 strefy zagrożeń. Do jednostki tej podłączane są sygnalizatory akustyczne i wizualne, za pomocą których operator powiadamiany jest o wykryciu obecności pieszego. Terminal ma funkcję rejestracji zdarzeń. Może być wyposażony w moduł Wi-Fi umożliwiający bezprzewodową transmisję danych.

Produkt i technologia opracowane przez ENTE sp. z o.o. charakteryzują się nowością w skali światowej ze względu na:

- nowe cechy (np. doskonała przenikalność sygnału przez materiały techniczne, jego odporność na zakłócenia i błyskawiczna reakcja, możliwość stereoskopowego i pewnego określenia odległości i kierunku, z którego nadchodzi pracownik, identyfikacja sytuacji, w których do pojazdu zbliża się więcej osób z różnych stron),
- funkcjonalności (wielojęzyczny syntezytor mowy do generowania komunikatów ostrzegawczych, różnorodne sygnały ostrzegawcze, zdalna diagnostyka).

Elementy systemu zostały zgłoszone do opatentowania (3 zgłoszenia na patenty i 1 na wzór przemysłowy). System uzyskał w tym roku 3 nagrody na Międzynarodowych Targach Poznańskich.

W 2015 roku rozpoczęto wdrożenie w następujących przedsiębiorstwach:

- KRONOPOL Sp. z o.o. (Żary) – firma specjalizująca się w obróbce drewna
- MONDI ŚWIECIE S.A. (Świecie) – zakład obróbki papieru.

Bezpośrednią poprawą warunków pracy w wyniku zastosowania systemu objęto w KRONOPOL ok. 1 tys. pracowników i gości (w system wyposażono 50 wózków widłowych). W MONDI poprawa bezpieczeństwa objęła 50 pracowników (17 pojazdów). Ponadto ochroną objęto 50 kierowców firm zewnętrznych.

System AWIA Horyzont® może znaleźć zastosowanie w pojazdach i maszynach wszędzie tam, gdzie zachodzi potrzeba zabezpieczenia stref pracy przed nagłym wtargnięciem pracownika pieszego. Przyczynia się do poprawy bezpieczeństwa pracowników na terenie firm, w których występuje transport wewnątrzzakładowy. Oprócz wózków widłowych, system może być stosowany w koparkach, ładowarkach, dźwigach, suwnicach, wywrotkach.

NAGRODA III STOPNIA

Poprawa bezpieczeństwa i ergonomii pracy poprzez modernizację układu transportu ubijarek mieszanki węglowej

Autorzy:

*- Damian Pawlik, Hubert Sznajder, Łukasz Tobias
z ArcelorMittal Poland SA, Oddział w Zdzeszowicach*

Podczas produkcji koksu w koksowni w Zdzeszowicach w procesie produkcyjnym występuje wiele zagrożeń dla pracowników. Dotyczą one zarówno samego procesu produkcji, jak i związanych z nim napraw urządzeń technologicznych. W celu poprawy bezpieczeństwa i ergonomii pracy, m.in. zmodernizowano elementy stanowisk remontowych w celu stabilizacji torowiska oraz zainstalowano wciągarki w celu ułatwienia podnoszenia ciężkich elementów. Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy objęła 24 pracowników.

Produkcja koksu w koksowni polega na przeponowym ogrzaniu węgla wsadowego bez dostępu powietrza, co powoduje jego odgazowanie.

W koksowni w Zdzeszowicach proces produkcyjny prowadzony jest w dwóch ciągach różniących się systemem załadunku komór:

- w jednym – koks produkowany jest systemem ubijanym,
- w drugim – koks produkowany jest systemem zasypowym.

W systemie ubijanym do obsadzania komór wykorzystuje się maszyny wsadowo-wypychowe zwane „wsadnicami”, których podstawowe zadania to:

- przygotowanie mieszanki węglowej przez jej ubicie za pomocą ubijarek,
- obsadzenie komory koksowniczej ubitą mieszanką węglową,
- wypchanie gotowego koksu z komory koksowniczej.

Do ubicia mieszanki wsadowej wykorzystywane są ubijarki węglowe składające się z 4 lub 5 segmentów. Na skutek ciągłej pracy w trudnych warunkach poszczególne segmenty wymagają częstych prac remontowych. Prace te wykonuje się na stanowiskach znajdujących się na „wieży węglowej”, która pełni rolę magazynu mieszanki niezbędnej do prowadzenia procesu produkcyjnego.



Aby przeprowadzić prace remontowe danego segmentu, wsadnica musi podjechać na wysokość stanowiska remontowego, po czym dany segment jest przewożony po torach na wybrane pole remontowe. Ważna jest wymiana segmentów w jak najkrótszym czasie (w celu utrzymania ciągłości procesu).

Podczas operacji wymiany segmentu występuje wiele zagrożeń dla pracowników oraz problemów utrudniających i spowalniających jej wykonanie. Należą do nich:

- opuszczanie mostków łączących wsadnicę ze stanowiskiem remontowym (czynności wykonywane są ręcznie na wysokości 10 m, co wymaga zabezpieczeń przed upadkiem z wysokości i naraża pracowników na duże obciążenie fizyczne),
- pozycjonowanie i utrzymanie odpowiedniej wysokości torowiska segmentów na wsadnicy (urządzenie o dużych gabarytach i wadze ok. 430 ton) względem stanowiska remontowego; możliwość częściowego wykolejenia stwarza realne zagrożenia dla bezpieczeństwa pracowników.

W celu poprawy bezpieczeństwa i ergonomii podczas operacji przygotowania i transportu poszczególnych segmentów pomiędzy wsadnicą a stanowiskiem remontowym zrealizowano następujące prace:

- zmodernizowano łączniki (mostki) na stanowiskach remontowych umożliwiając ich przesuw z zabezpieczeniem przed przesunięciem bocznym, a także zmniejszono ich długość i wagę; wprowadzone rozwiązania ustabilizowały torowisko, po którym transportowane są segmenty, praktycznie eliminując ryzyko ich wykolejenia,
- zainstalowano lekkie wciągarki linowe w celu ułatwienia obsłudze opuszczania i podnoszenia poszczególnych łączników na stanowisku remontowym.

Takie rozwiązanie służy ograniczeniu zagrożeń występujących podczas remontu poszczególnych segmentów wsadnic. Rozwiązanie to wdrożono w 2015 r. na Wydziale Piecowni w ArcelorMittal Poland SA Oddział w Zdzeszowicach (na dwóch wsadnicach oraz na czterech stanowiskach remontowych usytuowanych na wieży węglowej).

Rozwiązanie powstało z inicjatywy pracowników bezpośrednio zainteresowanych usprawnieniem prowadzonych operacji i poprawą bezpieczeństwa pracy. Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy objęła 24 pracowników, a w efekcie zrealizowanych prac osiągnięto:

- skrócenie czasu potrzebnego na prace związane z podnoszeniem /opuszczaniem mostków łączących (zmniejszenie ryzyka związanego z pracami na wysokości oraz zmniejszenie obciążenia pracowników przy podnoszeniu/opuszczaniu mostków),
- wyeliminowanie ryzyka wykolejenia segmentu podczas transportu między wsadnicą a polem remontowym.

Istnieje możliwość upowszechnienia rozwiązania w podobnych instalacjach przemysłowych (nie tylko koksowniczych), w których stosowany jest transport szynowy, a jednocześnie zachodzi trudność połączenia poszczególnych odcinków torowisk lub kluczowe jest skrócenie czasu potrzebnego na wykonanie wyżej wymienionych operacji. Rozwiązanie dotychczas nie jest stosowane w żadnym innym zakładzie koksochemicznym w Polsce (natomiast same Zdzeszowice mają 11 baterii koksowniczych).

NAGRODA I STOPNIA

Zestaw bielizny i odzieży ochronnej dla ratowników górniczych z funkcją termoregulacji mikroklimatu pododzieżowego i monitorowania stanu fizjologicznego ratownika podczas akcji w środowisku gorącym

Autorzy:

- *Grażyna Bartkowiak, Anna Dąbrowska, Sylwia Krzemińska, Krzysztof Łęzak, Agnieszka Kurczewska, Krzysztof Makowski, Joanna Bugajska, Anna Marszałek, Magdalena Młynarczyk, Andrzej Sobolewski
z Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – PIB w Warszawie*
- *Dorota Zagraba, Elżbieta Zielińska, Edyta Grzelak, Magdalena Szczechowicz, Beata Karwacka, Jolanta Gawłowska
ze Związku Ochotniczych Straży Pożarnych Rzeczypospolitej Polskiej,
Wytwórnia Umundurowania Strażackiego w Brzezinach*
- *Jerzy Krótki, Marcin Pypeć, Tomasz Konwerski, Piotr Golicz
z Centralnej Stacji Ratownictwa Górniczego S.A. w Bytomiu*
- *Krzysztof Czerwiński, Grażyna Redlich, Ewa Obersztyn, Barbara Kosińska
z Instytutu Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX” w Łodzi*
- *Adam Gałucha, Dawid Matejczyk, Edward Guzy
z Fabryki Sprzętu Ratunkowego i Lamp Górniczych „FASER” S.A. w Tarnowskich Górach*

Ponieważ stosowana przez ratowników górniczych odzież ochronna nie spełniała ich oczekiwań, podjęto się opracowania zestawu bielizny i odzieży ochronnej zaprojektowanego z uwzględnieniem ich wymagań i potrzeb oraz warunków prowadzenia akcji ratowniczych. Opracowany zestaw składa się z wierzchniej odzieży ochronnej stosowanej wraz z bielizną z elementami chłodzącymi lub z systemem wentylacji. Z bielizną zintegrowany jest pulsometr. Poprawa warunków pracy w zakresie komfortu użytkowania odzieży dotyczy około 10 tys. osób zatrudnionych w służbach ratowniczych.

Cechą charakterystyczną akcji ratowniczych prowadzonych w kopalniach węgla kamiennego jest występowanie skojarzonych zagrożeń wybuchowych i klimatycznych oraz bardzo duży wydatek energetyczny ratowników. Trudne warunki środowiskowe sprawiają, iż ratownicy ulegają wypadkom, również śmiertelnym. Głównymi przyczynami zgonów wśród ratowników górniczych są oparzenia znacznej powierzchni ciała i dróg oddechowych oraz przegrzanie organizmu.

Dotychczas stosowana przez ratowników odzież ochronna nie spełnia ich oczekiwań w zakresie komfortu użytkowania. Ponadto, w celu odprowadzania nadmiaru ciepła z ciała stosowany jest dodatkowy element ubioru w postaci

kamizelek chłodzących, które charakteryzują się ograniczonym czasem chłodzenia i nie spełniają wymagań w zakresie ochrony przed czynnikami gorącymi i płomieniem oraz elektrycznością statyczną.

Z tego powodu podjęto się opracowania zestawu bielizny i odzieży ochronnej dla ratowników górniczych, zaprojektowanego z uwzględnieniem ich wymagań i potrzeb oraz warunków prowadzenia akcji ratowniczych. Przyjęto, że zestaw taki powinien zapewniać bezpieczeństwo i oddawanie ciepła oraz umożliwiać monitorowanie stanu fizjologicznego ratownika w warunkach akcji w gorącym środowisku.

W efekcie opracowano zestaw bielizny i odzieży ochronnej dla ratowników górniczych z funkcją termoregulacji mikroklimatu pododzieżowego i monitorowania stanu fizjologicznego ratownika podczas akcji w środowisku gorącym. Zestaw zapewnia ochronę przed zapaleniem, elektrycznością statyczną i spełnia wymagania dyrektywy 89/686/EWG oraz odpowiednich norm. Składa się z wierzchniej odzieży ochronnej (bluza i spodnie do pasa) stosowanej wraz z jednym z dwóch alternatywnych wariantów bielizny:

- bielizny z elementami chłodzącymi,
- bielizny z systemem wentylacji.



Wierzchnia odzież ochronna charakteryzuje się bardzo niskim oporem pary wodnej oraz wysoką przepuszczalnością powietrza. W celu zmniejszenia dyskomfortu cieplnego zastosowano otwory wentylacyjne. W tylnej części bluzy (na wysokości karku), w miejscu złączenia rękawów oraz w stójce umieszczono elementy chłodzące z materiałami przemiany fazowej (PCM) do wspomaganie chłodzenia. Do ubrania dołączony jest składany kaptur. Ochraniacze łokcia i kolana zostały wykonane w postaci absorbera z dwóch wkładów: amortyzującego (spieniony poliuretan) i antyprzebiciowego (tkanina para-aramidowa powleczone węglikiem krzemu).

W bieliznie z elementami chłodzącymi, do odprowadzania nadmiaru ciepła z ciała ratowników górniczych wykorzystano PCM w formie makrokapsulek, które nie usztywniają wyrobu i nie ograniczają możliwości odparowania potu do otoczenia. W celu wydłużenia efektu skutecznego działania PCM i efektywniejszego kształtowania warunków mikroklimatu pododzieżowego przez cały czas trwania akcji ratowniczej, zastosowano dwa rodzaje PCM różniące się temperaturą przemiany fazowej.

W białiznie zastosowano ok. 0,9 kg materiałow przemiany fazowej, co umoŹliwia odprowadzenie ok. 110 kJ ciepła.

W białiznie z systemem wentylacji powietrzem (np. z butli sprężonego powietrza) znajduje się pięć pionowych kanałów utworzonych przez odpowiednie zmarszczenie dzianiny. W kanałach umieszczone są na stałe poliuretanowe rurki stanowiące część konstrukcji wspomagającej chłodzenie organizmu ratownika. Rurki te połączone są z rurką wyprowadzoną na zewnątrz białizny, która służy do podłączenia źródła powietrza chłodzącego. Białizna wyposażona jest w oryginalne rozwiązanie podpinania białizny do układu sprężonego powietrza z nadciśnieniowych aparatów powietrznych (butlowych) wykorzystywanych przez ratowników górniczych do oddychania, a rozmieszczenie elementów chłodzących i układu rozprowadzania powietrza w białiznie zaprojektowano tak, aby nie były uciskane przez dodatkowe wyposażenie ratownika.

Z białizną zintegrowane jest urządzenie do pomiaru częstości skurczów serca (pulsometr). Częstość ta mierzona jest na wysokości klatki piersiowej za pomocą elektrod zintegrowanych z elastycznym pasem montowanym w białiznie. Informacje uzyskane z pulsometru są przez niego transmitowane drogą radiową do osobistego komunikatora mocowanego na kasku, w który jest wyposażony użytkownik.

Główną cechą wyróżniającą opracowany zestaw odzieży ochronnej dla ratowników górniczych jest jego kompatybilność ze stosowanym przez nich wyposażeniem, a w szczególności ze sprzętem ochrony układu oddechowego. Zarówno białizna, jak i odzież zostały tak zaprojektowane, aby zastosowane rozwiązania konstrukcyjne (np. kieszenie i otwory wentylacyjne w odzieży) były funkcjonalne i dostosowane do potrzeb i warunków pracy ratowników. Szczególną uwagę zwrócono na ergonomię rozwiązań.

Opracowany zestaw został zgłoszony do UPRP (1 zgłoszenie wynalazku i 3 zgłoszenia wzorów użytkowych).

Potencjalna poprawa warunków pracy w zakresie zmniejszenia wysiłku fizycznego, zapewnienia wygody i komfortu użytkowania **dotyczy około 10 tysięcy osób zatrudnionych** w służbach ratowniczych.

Wdrożenie opracowanego zestawu białizny i odzieży ochronnej dla ratowników górniczych umożliwi poprawę bezpieczeństwa ratowników górniczych podczas akcji ratowniczych oraz wydłużenie bezpiecznego czasu ich pracy, a także podniesienie innowacyjności polskich przedsiębiorstw produkujących te zestawy.

NAGRODA II STOPNIA

Sposób otrzymywania kompozytowego materiału włókienniczego o właściwościach bioaktywnych i barierowych dla pól elektromagnetycznych

Autorzy:

*- Błażej Wiśniewski, Joanna Koprowska, Magdalena Kiwała, Arkadiusz Szwegier
z Instytutu Włókiennictwa w Łodzi*

W ostatnich latach obserwuje się ciągły wzrost liczby źródeł emisji pól elektromagnetycznych stanowiących zagrożenie dla człowieka. Dlatego istnieje potrzeba opracowywania nowych generacji zabezpieczeń. Jednym z nich jest kompozytowy materiał włókienniczy o właściwościach bioaktywnych i barierowych dla pól elektromagnetycznych. Jego opracowanie umożliwi ograniczanie zagrożeń nie tylko dla ludzi (np. w służbie zdrowia), lecz także ochronę czułych urządzeń elektronicznych.

W otoczeniu człowieka obserwuje się ogromny wzrost liczby różnego rodzaju urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Urządzenia te są źródłami emisji pola elektromagnetycznego (PEM) w bardzo szerokim zakresie częstotliwości. Pole elektromagnetyczne jest bardzo niejednorodnym czynnikiem środowiska, który oprócz oddziaływania bezpośredniego na organizm człowieka i wywoływania niepożądanych zmian stanu zdrowia, może powodować różnego rodzaju zjawiska prowadzące do sytuacji wypadkowych lub potencjalnie wypadkowych. Zagrożenia te są skutkiem bezpośredniego oddziaływania energii pola na ludzi i elementy materialne środowiska.

Z powodu niepożądanych następstw ekspozycji, pola elektromagnetyczne są uznane za jeden z niebezpiecznych i szkodliwych czynników występujących w procesie pracy. W celu ograniczania oddziaływań bezpośrednich istnieje potrzeba wprowadzania dostosowanych do charakteru i stopnia zagrożenia działań prewencyjnych. Należy do nich zastosowanie odpowiednich technik ekranowania oraz wykorzystanie do tego celu odpowiednio dobranych materiałów ekranujących.

Do takich materiałów należą materiały włókiennicze, które coraz częściej są wykorzystywane do tego celu ze względu na ich zalety – małą masę właściwą, przepuszczalność powietrza i pary wodnej, łatwość kształtowania. Surowce nowej generacji, nowe techniki wytwórcze i środki wykończalnicze umożliwiają opracowanie nowoczesnych i innowacyjnych, wielofunkcyjnych materiałów ekranujących (kompozytów) nie tylko służących do ochrony człowieka przed PEM, lecz także mających jednocześnie inne funkcje ochronne (np. bioaktywność).

Otrzymywanie kompozytu włókienniczego polega na nanoszeniu (z wykorzystaniem metody rozpylania magnetronowego w plazmie argonu) na materiał

włókienniczy (włóknina polipropylenowa) składnika metalicznego (metal, stopu metalu). Otrzymany kompozyt wykazuje aktywność antybakteryjną w stosunku do dwóch szczepów bakterii (*Escherichia coli* i *Staphylococcus aureus*), aktywność antygrzybiczą w stosunku do grzyba pleśniowego *Chaetomium globosum* oraz barierowość dla pól elektromagnetycznych w szerokim zakresie częstotliwości (od 30 MHz do kilku GHz). W technologii wykorzystano urządzenie magnetronowe własnej konstrukcji, umożliwiające nanoszenie nano- lub mikropowłok metalicznych o bardzo dobrej przyczepności do podłoża włókienniczego.



Na właściwości otrzymywanych materiałów kompozytowych wpływają różne warunki technologiczne, podczas których prowadzony jest proces osadzania powłok metalicznych. Otrzymany kompozyt ma dobrą przepuszczalność powietrza oraz właściwy opór pary wodnej (materiał oddychający). Uzyskane właściwości umożliwiają zastosowanie opracowanych materiałów do ochrony pracowników przez ekranowanie pomieszczeń budowlanych (ekranowanie architektoniczne), w których wymagana jest bioaktywność (antybakteryjność i antygrzybiczość) i barierowość w stosunku do pola elektromagnetycznego w określonym przedziale częstotliwości.

Wytworzenie włókienniczych materiałów o dwóch lub więcej funkcjach tradycyjnymi metodami włókienniczymi jest często bardzo trudne, kosztowne lub niemożliwe do uzyskania. Nowatorska, ekologiczna metoda rozpylania magnetronowego zastosowana do materiałów włókienniczych umożliwia otrzymanie włókienniczego kompozytu wielofunkcyjnego. Ta wielofunkcyjność umożliwia wykorzystanie kompozytu w pomieszczeniach chroniących przed wpływem pola elektromagnetycznego nie tylko ludzi (np. w służbie zdrowia, tam gdzie wymagana jest sterylność środowiska pracy), lecz także czułe urządzenia elektroniczne. Materiał kompozytowy jest konkurencyjny w stosunku do siatek metalowych

używanych do ekranowania pomieszczeń z uwagi na lekkość, łatwość kształtowania oraz montażu.

Potencjalni wdrażający, to firmy produkujące włókniny techniczne lub producenci zajmujący się metalizowaniem folii, szkła, tworzyw sztucznych. Materiał może być wykorzystany w lotnictwie, transporcie, budownictwie.

W ramach wdrożenia technologii, włókninowy materiał kompozytowy został już zastosowany jako ekran elektromagnetyczny w pomieszczeniu pól elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości znajdującym się w Centrum Medycznym im. W. Łęckiego w Łodzi. Włóknina polipropylenowa pokryta powłokami miedzi została zastosowana do ekranowania ścian gabinetu zabiegowego fizykoterapii. Badania laboratoryjne materiałów kompozytowych wykonane na Politechnice Wrocławskiej potwierdziły wysoką skuteczność ekranowania.

Na sposób otrzymywania kompozytowego materiału włókienniczego uzyskano 3 nagrody, dokonano 2 zgłoszeń patentowych.

NAGRODA II STOPNIA

Rozprawa doktorska:

„Wskaźniki oceny jakości akustycznej pomieszczeń edukacyjnych”

Autor:

- Jan Radosz
z Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – PIB w Warszawie

Opracowanie stanowi rozprawę doktorską, której celem było opracowanie metody oceny jakości akustycznej pomieszczeń edukacyjnych. Dzięki określeniu wskaźników jakości akustycznej możliwe będzie odpowiednie kształtowanie parametrów akustycznych pomieszczeń, co ma istotny wpływ nie tylko na zrozumiałość mowy, wysiłek głosowy i zmęczenie fizyczne nauczyciela, lecz także na zapamiętywanie przez uczniów przekazywanych treści. Bezpośrednimi beneficjentami wykorzystania tej metody mogą być dziesiątki tysięcy nauczycieli oraz uczniów, którym można poprawić warunki pracy i nauki.

Według danych GUS, w Polsce uczy się ok. 5,5 mln uczniów (w tym w szkołach podstawowych 2,4 mln). W szkołach zatrudnionych jest ok. 400 tys. nauczycieli. Badania wskazują, że parametry akustyczne pomieszczeń edukacyjnych mają istotny wpływ na poziom hałasu tła w czasie prowadzenia zajęć. Poziom tego hałasu wpływa nie tylko na zrozumiałość mowy, wysiłek głosowy

i zmęczenie fizyczne nauczyciela, lecz także na zapamiętywanie przez uczniów przekazywanych treści.

Wysokie poziomy hałasu tła w polskich szkołach w czasie prowadzenia zajęć, zwłaszcza w szkołach podstawowych, zakłócają odbiór mowy oraz utrudniają proces nauczania i uczenia się. Nie wynika to jednak jedynie z hałasu zewnętrznego panującego wokół obiektów edukacyjnych. Wpływ na ten stan rzeczy mają przede wszystkim niewłaściwe rozwiązania architektoniczne obiektów (np. długie, prostopadłościenną korytarze), niedostateczna izolacyjność akustyczna przegród między pomieszczeniami czy zastosowane w wyposażeniu materiały o niskich współczynnikach pochłaniania dźwięku.

Nieodpowiednie parametry akustyczne pomieszczeń mogą wpływać na powstawanie przewlekłych chorób narządu głosu spowodowanych nadmiernym wysiłkiem głosowym. Wśród chorób narządu głosu dominują niedowłady mięśni wewnętrznych krtani i wtórne zmiany przerostowe fałdów głosowych.

Poprawa warunków akustycznych pomieszczeń edukacyjnych jest możliwa, o ile zostałyby ustanowione kryteria oceny akustycznej takich pomieszczeń. Większość istniejących wymagań lub zaleceń dotyczących akustyki obiektów edukacyjnych dotyczy jedynie czasu pogłosu, izolacyjności przegród oraz dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach. Czas pogłosu nie oddaje jednak w pełni charakterystyki akustycznej, na podstawie której można dokonać jednoznacznej oceny pomieszczeń przeznaczonych do komunikacji werbalnej (zresztą zaledwie 1% badanych sal lekcyjnych spełnia kryteria dotyczące czasu pogłosu, a w samych szkołach podstawowych i gimnazjach jest blisko 250 tys. pomieszczeń edukacyjnych). Dlatego istniała potrzeba opracowania metody oceny jakości akustycznej pomieszczeń edukacyjnych.



Adaptacja akustyczna

Z tego względu została zaproponowana metoda oceny, która prowadzi do obliczenia jednego wskaźnika określającego jednoznacznie jakość akustyczną badanego obiektu. Globalny wskaźnik jakości akustycznej określany jest na podstawie 6 wskaźników cząstkowych, z uwzględnieniem odpowiednich wag dla każdego z nich. Przyjęto następujące wskaźniki cząstkowe:

- pogłosowy,
- zrozumiałości mowy,
- hałasu przenikającego do pomieszczenia,
- wysiłku głosowego,
- odstępu sygnału od szumu,
- rozkładu siły dźwięku.

Bezwymiarowe wskaźniki cząstkowe oraz globalny wskaźnik przyjmują wartości z zakresu 0-1. Im lepsza jest jakość akustyczna pomieszczenia, tym większa jest wartość wskaźników. Metoda dotyczy 95% typowych pomieszczeń edukacyjnych w polskich szkołach, tj. takich, które mają kubaturę rzędu 155-200 m³.

Opracowana autorska metoda oceny jakości akustycznej pomieszczeń edukacyjnych stanowi zwalidowane narzędzie, które można wprost wykorzystać w projektowaniu i ocenie pomieszczeń oraz działaniach z zakresu profilaktyki technicznej. Zastosowanie tego narzędzia przez architektów, projektantów lub pracowników służby bhp ułatwi osiągnięcie odpowiednich warunków akustycznych zarówno na etapie projektowania i budowy nowych, jak i modernizacji i remontów istniejących pomieszczeń edukacyjnych. Stosując odpowiednie adaptacje akustyczne pomieszczeń można znacznie poprawić jakość akustyczną pomieszczeń edukacyjnych.

Potencjalnymi odbiorcami opracowania są: Ministerstwo Edukacji Narodowej, Ministerstwo Infrastruktury, placówki oświatowe i obiekty edukacyjne. **Zainteresowani są też architekci i projektanci oraz pracownicy służby bhp (łącznie może być to ok. 5 tys. osób). Bezpośrednia poprawa warunków pracy może dotyczyć dziesiątek tysięcy nauczycieli (szacunkowo ok. 50 tys. nauczycieli) oraz uczniów.**

NAGRODA III STOPNIA

System pozycjonowania kombajnu chodnikowego pracującego w kopalni węgla kamiennego

Autorzy:

- Sławomir Bartoszek, Joanna Rogala-Rojek, Krzysztof Stankiewicz, Dariusz Jasiulek, Jerzy Jura, Jerzy Jagoda, Sebastian Jendrysik, Mariusz Woszczyński, Marcin Jura z Instytutu Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach

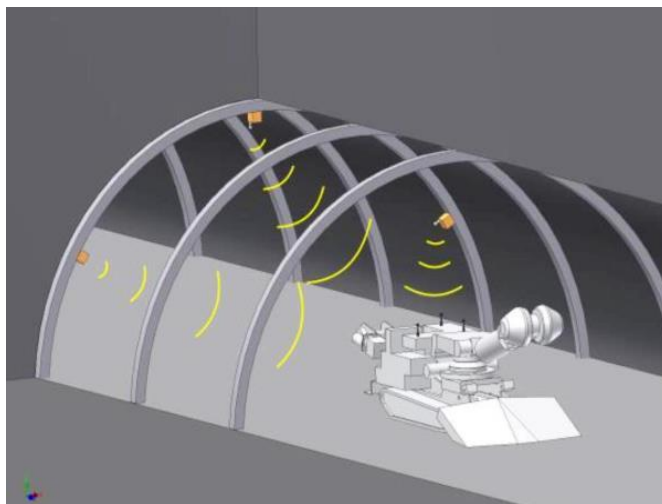
Jedną z przyczyn znacznych kosztów drążenia wyrobisk korytarzowych w kopalniach oraz trudnych warunków pracy jest niski poziom mechanizacji prac. Opracowanie nowoczesnego systemu pozycjonowania kombajnu umożliwia zwiększenie stopnia ich automatyzacji i poprawę warunków pracy załóg. Potencjalna poprawa tych warunków dotyczy ok. 4,5 tys. osób.

Polityka energetyczna państwa zakłada rozwój górnictwa węglowego. Kopalnie poszukują efektywnych rozwiązań zapewniających zarówno uzyskiwanie dużych postępów prac, jak i poprawiających bezpieczeństwo i warunki pracy załóg górniczych.

Jedną z przyczyn znacznych kosztów drążenia wyrobisk korytarzowych jest niski poziom mechanizacji i automatyzacji prac – wiele z tych robót wykonuje się nadal ręcznie. Jak wynika z raportów Wyższego Urzędu Górniczego konsekwencją tego jest znaczna liczba wypadków przy pracy, a także narażenie na długotrwałe oddziaływanie pyłu (w tym mogącego zawierać krystaliczną krzemionkę). Z tego powodu tak istotne jest wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań technicznych.

Przygotowanie złoża do eksploatacji umożliwia drążenie wyrobisk korytarzowych z użyciem kombajnów chodnikowych. Możliwość osiągnięcia odpowiednio dużej wydajności uwarunkowana jest stosowaniem odpowiedniej mechanizacji robót. Jak dotąd nie udało się jednak w pełni zautomatyzować prac związanych z procesem urabiania węgla, ponieważ jednym z czynników niezbędnych do tej automatyzacji jest właściwe pozycjonowanie kombajnu (czyli bieżące określanie jego położenia oraz orientacji). Systemy sterowania i oprogramowania do realizacji pełnego i efektywnego sterowania procesem urabiania węgla na rynku obecnie nie występują. Znane są co prawda systemy pozycjonowania kombajnów chodnikowych w kopalniach oparte na technice laserowej, jednak są one uciążliwe, niepraktyczne i charakteryzują się ograniczoną dokładnością.

W Instytucie Techniki Górniczej KOMAG opracowano więc system pozycjonowania kombajnu chodnikowego w przestrzeni wyrobiska korytarzowego, wykorzystujący zjawiska propagacji fal ultradźwiękowych oraz radiowych. Zastosowanie tego typu techniki w podziemnych wyrobiskach i w kopalni węgla kamiennego jest podejściem innowacyjnym.



Koncepcja opracowanego systemu pozycjonowania kombajnu chodnikowego jest oparta na co najmniej trzech nadajnikach, które pełnią rolę podobną do satelitów w systemach globalnej nawigacji, generując sygnały. Nadajnik jest bezprzewodowym urządzeniem zawierającym element generujący fale ultradźwiękowe, źródło zasilania, układ sterujący oraz moduł komunikacji radiowej. Współrzędne miejsc, w których zainstalowano nadajniki muszą być znane i stanowią dane wejściowe do obliczeń. Pozostałe elementy systemu (moduł realizujący obliczenia wyposażony w komunikację radiową oraz elementy odbierające fale ultradźwiękowe) są zabudowane na kombajnie. Oprócz położenia, opis pozycji kombajnu chodnikowego wymaga również wyznaczenia jego orientacji, czyli ułożenia osi lokalnego układu współrzędnych kombajnu względem układu współrzędnych odniesienia. Orientację wyznacza się na podstawie kątów przechylenia, pochylania i skręcania. Do wyznaczenia orientacji, kombajn wymaga wyposażenia w kolejne odbiorniki fal ultradźwiękowych.

System pozycjonowania można instalować zarówno na kombajnach chodnikowych nowych, jak i już eksploatowanych. Obecnie system testowany jest na kombajnie chodnikowym poruszającym się w tunelu doświadczalnym. Uzyskiwane podczas testów wyniki wskazują na duży potencjał wdrożeniowy opracowanego rozwiązania.

Bezpośrednim odbiorcą opracowanego rozwiązania są producenci kombajnów chodnikowych (w Polsce działają dwie duże grupy kapitałowe produkujące maszyny górnicze – FAMUR oraz KOPEX), **natomiast głównym**

beneficjentem rozwiązania będą kopalnie (węгля kamiennego, soli, rud metali), w których pracują takie kombajny – co roku w kopalniach węгля kamiennego drąży się około 330 km wyrobisk korytarzowych.

Opracowane rozwiązanie wpływa bezpośrednio na poprawę bezpieczeństwa pracy operatorów kombajnów chodnikowych i osób z nimi współpracujących, ponieważ umożliwia wycofanie tych osób na bezpieczną odległość w trakcie pracy kombajnu (możliwe jest zdalne sterowanie kombajnem). W przypadku zastosowania tego systemu pozycjonowania, poprawa warunków pracy dotyczy kilkuosobowej załogi pracującej w przodku wyrobiska korytarzowego podczas jego drążenia. **Ponieważ w Polsce jest używanych ponad 200 kombajnów chodnikowych, bezpośrednio w obszarze ich pracy może przebywać ok. 4,5 tys. osób.**

Opracowany system pozycjonowania jest przedmiotem zgłoszenia patentowego.

NAGRODA KRUS

Rozprawa doktorska:

„Wpływ stopnia obciążenia dynamicznego rolników wybranymi pracami na poziom bezpieczeństwa pracy”

Autor:

- *Łukasz Kuta*
z *Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu*

Biorąc pod uwagę dużą liczbę osób zatrudnionych w rolnictwie oraz niestacjonarność ich stanowisk pracy, istotną trudnością stanowi ocena ryzyka zawodowego rolników. Zaproponowana metoda wykorzystania elektromiografii powierzchniowej do oceny stopnia obciążenia dynamicznego poszczególnych segmentów ciała rolników i jego wpływu na poziom bezpieczeństwa pracy stanowi

Nadmierne obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego jest obecnie jednym z największych problemów zdrowotnych w środowisku pracy, w tym również w rolnictwie. Konsekwencją tego są nie tylko dolegliwości, lecz także dyskomfort pracy. Przyczyną jest zwykle zła organizacja pracy, nadmierna masa transportowanych ładunków, zajmowanie niewygodnej pozycji ciała oraz duże tempo pracy.

Dotychczas ocenę obciążenia fizycznego pracowników prowadzono najczęściej za pomocą kalorymetrii, metody chronometrażowo-tabelarycznej, wentylacji płuc, częstości tętna oraz temperatury ciała, metody ankietowej lub

metodami punktowymi. W wyniku zastosowania powyższych metod uzyskuje się jednak całościową ocenę obciążenia fizycznego, bez wskazania na szczególnie przeciążone partie układu ruchu człowieka. Ponadto sposób wykonywania pomiaru i ocena obciążenia w znacznej mierze zależy od umiejętności oceniającego.

Biorąc pod uwagę szereg niedoskonałości związanych z wykorzystaniem powyższych metod do pomiaru obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego rolników wykorzystano metodę elektromiografii powierzchniowej (EMG), opartą na analizie rzeczywistego obciążenia wybranych segmentów ciała badanej osoby. Jej istotą jest pomiar siły mięśniowej oraz napięcia mięśniowego wybranej grupy mięśniowej. Dodatkowe zastosowanie kamery cyfrowej umożliwiło wyznaczenie optymalnego położenia poszczególnych segmentów układu mięśniowo-szkieletowego w czasie pracy.

W dotychczasowych badaniach w zakresie ergonomii i bezpieczeństwa pracy metodę tę stosowano w rolnictwie szwedzkim oraz niemieckim. Brak jest podobnych badań w rolnictwie (oraz przemyśle) polskim. Wykorzystanie metody elektromiografii powierzchniowej do wyznaczenia optymalnej pozycji ciała pracownika podczas pracy oraz do projektowania rolniczych stanowisk pracy jest więc innowacyjne.



W ramach badań wyznaczono obciążenie dynamiczne elementów układu mięśniowo-szkieletowego kobiet i mężczyzn podczas wykonywania prac ręcznych i zmechanizowanych, przeprowadzono ocenę bezpieczeństwa podczas wykonywania tych prac, wyznaczono optymalne kąty nachylenia poszczególnych elementów ciała względem siebie oraz masy dopuszczalne ze względu na poziom obciążenia dynamicznego. Analiza wyników pozwoliła na wyznaczenie takiego położenia poszczególnych segmentów układu mięśniowo-szkieletowego, przy którym wartość obciążenia była najmniejsza.

Na podstawie wyznaczonego obciążenia dynamicznego możliwa jest ocena ryzyka zawodowego związanego z wykonywaną pracą, a także ustalenie poprawnej techniki wykonywania czynności na wybranym stanowisku pracy. Analiza oraz dokładne rozpoznanie procesów związanych z obciążeniem pracą rolniczą ma duże znaczenie ze względu na możliwość wykorzystania tej wiedzy podczas oceny i projektowania stanowisk pracy.

Zgłoszone opracowanie porusza ważny problem, jakim jest znajomość przyczyn obciążenia dynamicznego poszczególnych elementów ciała rolników w zależności od rodzaju wykonywanej pracy w gospodarstwie rolnym. Opisana metoda pomiarowa może służyć do wyznaczania optymalnej pozycji ciała rolnika (pracownika) oraz projektowania stanowisk pracy, może być również przydatna w fazie projektowania urządzeń i maszyn wykorzystywanych przez rolników.

Wyniki badań odnoszą się głównie do pracy rolników, jednak z uwagi na mobilność wykorzystanego sprzętu, **badania takie można też realizować w każdych warunkach rzeczywistych (przemysł, usługi)**. Wyniki badań można wykorzystać również w pracach pozarolniczych, ponieważ sposób wykonywania niektórych prac rolniczych jest zbliżony do realizowanych, np. w przemyśle. Oprócz rolników, poprawą warunków pracy mogą więc zostać objęci także pracownicy fizyczni przemysłu i usług.

Kategoria C – Przedsięwzięcia organizacyjne i edukacyjne

NAGRODA I STOPNIA

Przykłady działań redukujących narażenie na hałas i wibracje

Autorzy:

- *Robert Śliwa, Wojciech Weryński*
z *Polskich Zakładów Lotniczych Sp. z o.o. w Mielcu*

Polskie Zakłady Lotnicze Sp. z o.o. są największym w Polsce producentem samolotów, śmigłowców i struktur lotniczych. Specyfika produkcji powoduje szczególnie duże narażenie zatrudnionych pracowników na hałas i drgania. Dlatego w zakładzie wdrożono kompleksowy program działań ograniczających to narażenie, który objął swoim zasięgiem łącznie ok 0,5 tys. osób.

Polskie Zakłady Lotnicze Sp. z o.o. są największym w Polsce (i największym zakładem produkcyjnym Lockheed Martin poza USA) producentem samolotów,

śmigłowców i struktur lotniczych. Linia produktów obejmuje m.in. wielozadaniowy śmigłowiec BLACK HAWK, dwusilnikowy samolot turbośmigłowy klasy STOL (krótkiego startu i lądowania) do zastosowań cywilnych oraz odmianę do zastosowań wojskowych (Bryza). Procesy obejmujące produkcję części, montaż struktur, kontrolę jakości, montaż wyposażenia, testy naziemne, testy w locie są realizowane w 8 obiektach zlokalizowanych na powierzchni 30 ha (w tym 12 ha pod dachem). Zakład obecnie zatrudnia ok 1,6 tys. pracowników.

Skala produkcji oraz jej specyfika powoduje narażenie zatrudnionych pracowników na hałas i drgania mechaniczne. Narażenie na ten czynnik występuje m.in. podczas prac ślusarskich, monterskich oraz podczas naziemnych prób silników statków powietrznych (narażeni na te czynniki stanowią najliczniejszą grupę – ponad 470 pracowników).

Podstawową zasadą, jaką przyjęto opracowując i wdrażając rozwiązania było zastosowanie takich środków, które będą najskuteczniej chronić jak najwięcej pracowników. W myśl tej zasady najpierw wprowadzono środki techniczne eliminujące lub ograniczające zagrożenia u źródła, potem środki ochrony zbiorowej (i organizacyjne) oraz środki ochrony indywidualnej.

Dotychczas najczęściej stosowane były środki ochrony indywidualnej przed hałasem, szkolenia bhp oraz badania lekarskie. Teraz działania zostały ujęte w programie kompleksowych działań organizacyjno-technicznych zmierzających do ograniczenia narażenia na hałas i/lub drgania mechaniczne. W sposób systematyczny i kompleksowy:

- przeprowadzono ocenę ryzyka zawodowego,
- przeprowadzono badania i pomiary czynników szkodliwych,
- zrealizowano badania medyczne pracowników,
- przeprowadzono działania mające na celu budowanie świadomości,
- zastosowano rozwiązania techniczne,
- zastosowano zmiany technologiczne,
- zweryfikowano stosowane i wprowadzono nowe środki ochrony indywidualnej.

Oprócz tego zastosowano inne nieszablonowe rozwiązania (np. wprowadzono wykonywanie urządzeniem diagnostycznym okresowych przeglądów instalacji sprężonego powietrza pod kątem ewentualnych wycieków i dodatkowego źródła hałasu, wdrożono elektroniczny system zgłaszania zdarzeń potencjalnie wypadkowych).



Wszystkie powyższe działania mają na celu ochronę przed szkodliwym wpływem hałasu i drgań mechanicznych, adaptację skutecznych i innowacyjnych rozwiązań technicznych wraz z uświadomieniem pracownikom negatywnego oddziaływania hałasu i drgań.

Większość rozwiązań dotyczy pracowników bezpośrednio narażonych na hałas i drgania, natomiast działania informacyjno-edukacyjne dotyczą ogółu zatrudnionych.

Szacuje się, że powyższe działania objęły swoim zasięgiem ok. 0,5 tys. osób (w tym ok. 100 pracowników narażonych na hałas ponadnormatywny), a wprowadzone działania mogą być zastosowane praktycznie w każdym zakładzie, w którym występują zagrożenia wibroakustyczne.

NAGRODA II STOPNIA

Zarządzanie bezpieczeństwem wprowadzanych maszyn

Autorzy:

- *Karolina Rduch, Michał Kucharczyk*
z *Faurecia Wałbrzych SA, Zakład Mechanizmów w Wałbrzychu*

Z uwagi na bardzo dużą dynamikę zmian procesów technologicznych i produkcyjnych w Zakładzie Mechanizmów Faurecia dochodzi często do wymiany parku maszynowego. Powoduje to określone problemy z dostosowywaniem maszyn przemieszczanych z innych zakładów tej firmy. Dlatego też wprowadzono kompleksowy system zarządzania bezpieczeństwem sprowadzanych maszyn, który umożliwia poprawę warunków pracy łącznie ok. 1 tys. osób, dzięki pewności spełnienia wymagań prawnych i technicznych tych maszyn.

Zakład Mechanizmów Faurecia charakteryzuje się bardzo dużą dynamiką zmian procesów technologicznych i produkcyjnych. Maszyna zastępująca inną nie zawsze jest nowa. Często jest to maszyna przekazywana z innego Zakładu Faurecii zlokalizowanego poza granicami naszego kraju, niejednokrotnie już modyfikowana. Wprowadzanie maszyn do eksploatacji na terenie Zakładu Mechanizmów opierało się na podstawie dokumentacji dostarczonej przez producenta/dystrybutora/zakładu, z którego transferowano maszynę (bez dokumentacji/weryfikacji, czy maszyna spełnia wymagania minimalne/zasadnicze).

Do zapewnienia odpowiedniego nadzoru nad wprowadzaniem do eksploatacji maszyny, Zakład Mechanizmów określił tzw. „check listę” w podziale na 3 etapy:

1. Maszyna jeszcze nie istnieje.
2. Maszyna jest zbudowana i znajduje się u dostawcy.
3. Maszyna jest w miejscu docelowym Zakładu Mechanizmów.

Wprowadzone procedury wymuszają na prowadzącym inwestycję postępowanie według określonych zasad, co daje gwarancję pełnej analizy zagadnień z zakresu bhp i ochrony środowiska z ewentualnym usunięciem niezgodności jeszcze przed pojawieniem się maszyny na terenie Zakładu Mechanizmów. Tylko prawidłowe zrealizowanie całego procesu umożliwia dopuszczenie maszyny do pracy.

Podstawowym działaniem jest określenie wymaganej specyfikacji technicznej, którą w pełni musi uwzględnić producent maszyny. Specyfikacja zawiera nie tylko podstawy prawne, ale również indywidualne wymagania zakładu, które niejednokrotnie są bardziej rygorystyczne, niż wymagania określone prawem czy normami. Dużą wagę przywiązuje się też do ustalenia usytuowania maszyny w hali produkcyjnej, zapewniającego bezpieczną przestrzeń roboczą dla wszystkich przewidzianych czynności niezbędnych do obsługi, konserwacji, naprawy oraz dojścia do maszyny. Ustalenia są zespołowe i kończą się praktyczną weryfikacją.



Istotnym elementem systemu jest fizyczne sprawdzenie, czy spełnione zostały zasadnicze wymagania dla maszyn określone w dyrektywie 2006/42/WE, niezależnie od dokumentów dostawcy/producenta. Działania te odbywają się z udziałem tzw. trzeciej strony (niezależnego oceniającego).

Rozwiązanie wprowadzania maszyn na teren zakładu jest kompleksowe. Jego istotą jest poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy przez opracowanie i wdrożenie systemu zarządzania bezpieczeństwem maszyn udostępnianych pracownikom na ich stanowiskach pracy. System dotyczy zarówno maszyn nowych, jak i używanych oraz modernizowanych w zakresie spełnienia wymagań przepisów/norm technicznych, a także wymagań bhp i ochrony środowiska oraz oceny ryzyka. System przewiduje okresowy przegląd stanu maszyn. Rozwiązanie jest systemowym sposobem na zapewnienie minimalnych warunków bezpieczeństwa dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.

Opisany system charakteryzuje się prostotą, funkcjonalnością, eliminuje możliwość popełnienia błędu przez pracownika wprowadzającego maszynę. Jakkolwiek system stanowi spełnienie obowiązku pracodawcy, to jednak jest to oryginalne rozwiązanie organizacyjne świadczące o szczególnym zainteresowaniu pracodawcy warunkami i bezpieczeństwem pracy oraz mające istotny wpływ na poprawę warunków i bezpieczeństwa.

Wprowadzone rozwiązania dotyczą wszystkich pracowników przebywających w każdej hali produkcyjnej wyposażonej w park maszynowy (pracowników działu utrzymania ruchu, operatorów maszyn, technologów, inżynierów, pracowników działu bhp, firm zewnętrznych wykonujących prace na rzecz Zakładu). Liczba osób, które mogą być objęte poprawą warunków pracy (oraz podniesieniem poziomu wiedzy i wzrostem świadomości z zakresu bhp) – ok. 700 osób załogi oraz ok. 300 osób – kontrahentów współpracujących z zakładem i wykonawców usług.

Ze względu na przynależność do korporacji i wymagań wewnętrznej polityki Faurecii, przedstawione rozwiązania zostały upowszechnione we wszystkich zakładach Dywizji Mechanizmów.

NAGRODA III STOPNIA

System zarządzania bezpieczeństwem w zakładach produkcyjnych kruszyw Cemex Polska

Autorzy:

- Rafał Bielak, Ewa Luberecka
z Cemex Polska Sp. z o. o. w Warszawie

Rozwiązaniem jest system zarządzania bezpieczeństwem pracy pod nazwą „Zero wypadków”, którego podstawą jest zaangażowanie pracowników (w identyfikację, a później eliminowanie zagrożeń). W ramach wdrożenia systemu zostały wykorzystane narzędzia umożliwiające pracownikowi zaangażowanie i dające przełożonemu odpowiednie instrumenty i możliwości kontroli. W ramach systemu do tej pory objęto działaniami 150 osób, a docelowo będzie to ponad 1,1 tysiąca pracowników.

Cemex jest firmą produkującą materiały budowlane (cement, beton i kruszywo). Swoją działalność prowadzi w ponad 50 krajach na całym świecie. W Polsce reprezentowany jest przez ponad 50 oddziałów zlokalizowanych w całym kraju. Pion produkcji kruszyw to 7 zakładów produkcyjnych zatrudniających ok. 150 osób.



Wdrożony w Cemex system „Zero wypadków” jest oparty na 2 fundamentach: ciągłym podnoszeniu świadomości pracowników oraz stworzeniu bezpiecznego środowiska pracy. W trakcie tworzenia systemu szczególny nacisk położono na wykorzystanie wiedzy pracowników w myśl zasady, że pracownik zna analizowany proces pracy najlepiej, dlatego jest głównym elementem skutecznie działającego systemu. Pracownik jest angażowany w identyfikację zagrożeń oraz uczestniczy w ich eliminacji, przez co jego świadomość i zaangażowanie wzrasta.

System składa się z następujących narzędzi: Karty Zdarzeń Potencjalnie Wypadkowych, Systemu 5 S, Systemu „All Safe” (Razem Bezpieczni), Systemu „Safety Walk” (Spacer Bezpieczeństwa), Systemu Zgłaszania Sugestii, Karty Bezpiecznego Kierowcy. W każdym z tych narzędzi podkreślana jest rola pracowników, zarówno jeśli chodzi o organizację pracy, jak i eliminowanie zagrożeń.

Karty Zdarzeń Potencjalnie wypadkowych to system zgłaszania przez pracowników i podwykonawców zidentyfikowanych zagrożeń występujących w zakładzie produkcyjnym i jego otoczeniu. W zgłoszeniu pracownik, poza identyfikacją zagrożenia, proponuje również działania je eliminujące.

Narzędzie 5S (Selekcja, Systematyka, Sprzątanie, Standaryzacja, Samodyscyplina) stosowane jest w zakładach produkcyjnych Cemex Polska w celu uzyskania najwyższych standardów zarządzania nie tylko magazynami wewnętrznymi i zewnętrznymi, lecz także na linii produkcyjnej, co w konsekwencji minimalizuje zagrożenia związane z potknięciami, poślizgnięciami i upadkami.

Program „All Safe” (Razem Bezpieczni) stanowi, że pracownik jest kluczowym czynnikiem sukcesu do prawidłowej pracy organizacji. Celem programu jest pełne zaangażowanie operatorów w poprawę warunków pracy, co umożliwi identyfikację zagrożeń, a następnie wykorzystanie pracy zespołowej do wprowadzenia zmian.

System „Safety Walk” (Spacer Bezpieczeństwa) to metoda monitorowania stanu bhp (identyfikacji nieprawidłowości i zagrożeń) w zakładzie, ale równocześnie sposób na podnoszenie świadomości pracowników.

System Zgłaszania Sugestii to narzędzie umożliwiające zgłaszanie przez operatorów pomysłów związanych z usprawnieniem funkcjonowania miejsc pracy, głównie w kontekście poprawy bezpieczeństwa.

Działania Cemex Polska koncentrują się również na bezpieczeństwie klientów i podwykonawców przebywających na terenie zakładu. Najliczniejszą grupę stanowią kierowcy ciężarówek transportujących zakupiony materiał. Nieodłącznym elementem działań na rzecz bezpieczeństwa jest monitorowanie zachowań podwykonawców. W celu poprawy zachowań wprowadzono do stosowania karty podwykonawców wydawane na terenie zakładu i będące jednocześnie przepustkami. Przekazanie karty poprzedza szkolenie bhp.

Szczególnością wartości całego systemu jest kompleksowość zastosowanych narzędzi. Aktywizuje on pracowników do eliminowania zagrożeń w miejscu pracy i premiuje ponadstandardowe działania i pomysły z zakresu bezpieczeństwa. Angażuje do działania wszystkich – od pracownika, poprzez podwykonawcę aż po kadre zarządzającą.

System zarządzania bezpieczeństwem funkcjonuje już w 7 kopalniach kruszyw Cemex Polska. Stał się on integralną częścią systemu bhp w dziale kruszyw, a efektywna identyfikacja zagrożeń oraz skuteczna ich eliminacja spowodowały zmniejszenie liczby wypadków przy pracy i chorób zawodowych oraz ograniczenie ryzyka zawodowego i wyznaczenie standardów bezpiecznej pracy dla całej branży. **System zostanie wdrożony we wszystkich zakładach Cemex Polska i docelowo obejmie swoim zasięgiem ok. 1140 pracowników oraz podwykonawców. Przedstawiony system zarządzania bezpieczeństwem może być wdrożony w każdej firmie.**

NAGRODA III STOPNIA

Program ograniczenia wchłaniania ołowiu przez organizm pracownika

Autorzy:

- Robert Gregorczyk, Marzena Szydłowska-Rakowska
z KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Huta Miedzi „Głogów” w Głogowie

Z uwagi na stwierdzenie, kilka lat temu, występowania przekroczeń wartości NDS dla ołowiu, miedzi, arsenu i kadmu, w roku 2011 podjęto systemowe działania ograniczające wchłanianie ołowiu przez organizmy pracowników Huty. Działania podzielono na obszary: techniczny, organizacyjny i informacyjny. W każdym z nich zrealizowano skuteczne przedsięwzięcia, czego wynikiem było osiągnięcie istotnego obniżenia poziomu tego metalu we krwi pracowników. Działaniami było objętych ok. 1,3 tys. pracowników.

Analizując pomiary środowiska pracy, w szczególności pomiary stężeń czynników chemicznych stwierdzono, że od lat 80-tych w Hucie Miedzi „Głogów” występują przekroczenia wartości NDS takich pierwiastków, jak m.in.: ołów, miedź, arsen i kadm. Najwięcej przekroczeń NDS w środowisku pracy stwierdzono dla ołowiu, dlatego w pierwszej kolejności podjęto działania zmierzające do ograniczenia wchłaniania ołowiu przez organizmy pracowników.

W latach 2011-2015 w Hucie podjęto działania, które do końca 2015 r. miały doprowadzić do obniżenia u pracowników objętych programem średniorocznego stężenia Pb_B poniżej 35 pg/dl. W ramach działań skupiono się na: współpracy z działem medycyny pracy, zaangażowaniu rodzin pracowników, podnoszeniu świadomości pracowników dozoru i pracowników bezpośrednio narażonych na oddziaływanie ołowiu, zmianę warunków higienicznych i wyposażenie wydziałów objętych programem, zmianie rodzajów odzieży ochronnej i roboczej, a także poszerzeniu programu szkoleń wstępnych i okresowych bhp.

Aby osiągnąć zmniejszenie poziomu ołowiu we krwi u pracowników, działania podzielono na obszary: techniczny, organizacyjny i informacyjny.

W obszarze technicznym podjęto działania ograniczające emisję niezorganizowaną oraz wtórną m.in. przez: modernizację urządzeń instalacji wentylacyjnej (odciągi), urządzeń rynien spustowych i do czyszczenia obuwia, zakup sprzętu, odkurzaczy przemysłowych, odzieży ochronnej, budowę klimatyzowanych kabin, wymianę siedzeń tapicerowanych na dające się łatwo utrzymać w czystości.



Obszar organizacyjny obejmował m.in.: procedurę rotacji pracowników na stanowiskach (tzw. odsunięcie czasowe od pracy w strefie zagrożonej ołowiem zgodnie ze wskazaniem lekarza medycyny pracy), standardy dotyczące zasad właściwego sprzątnia dla firmy porządkowej oraz kontrolowania stanu czystości pomieszczeń socjalno-administracyjnych, częstszą wymianę i wprowadzenie nowych rodzajów odzieży ograniczającej zapylenie wtórne, zwiększenie częstotliwości sprzątnia pomieszczeń socjalnych i hal, wprowadzenie hermetyzacji transportu pyłów z zawartością ołowiu, wprowadzenie dodatkowych szkoleń i indywidualnych ocen pracowników.

W obszarze informacyjnym m.in.: opracowano i dostarczono na stanowiska pracy i miejsca odpoczynku oraz do stołówki materiały informacyjno-edukacyjne, wyznaczono i oznakowano strefy zagrożeń ołowiem, wprowadzono comiesięczne wizyty lekarza medycyny pracy na wydziałach objętych programem.

Efektom realizacji kompleksowego programu ograniczenia wchłaniania ołowiu przez organizm pracownika jest istotne obniżenie poziomu tego metalu we krwi pracowników. Na większości wydziałów dzięki tym działaniom osiągnięto spadki średnio od 4 do 6 $\mu\text{g}/\text{dl}$, a tam gdzie problem był największy, poziom ołowiu udało się ograniczyć prawie o 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$.

Dodatkową korzyścią wynikającą z wprowadzenia programu jest zwiększenie świadomości pracowników w zakresie oddziaływania środowiska pracy na organizm pracownika. Przedkłada się to bezpośrednio na zmniejszoną absencję i świadome korzystanie ze środków ochrony indywidualnej.

Bezpośrednimi beneficjentami programu jest ok. 1300 osób (pracowników zakładu), ale też pracowników podwykonawców.

NAGRODA KRUS

Praca inżynierska:

„Indywidualna ocena ryzyka zawodowego polskiego rolnika w oparciu o technikę porównania parami”

Autorzy:

*- Marcin Kott, Paweł Gromek (promotor)
z Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego
Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie*

Wprowadzanie coraz bardziej zaawansowanych technologii, maszyn i urządzeń powoduje, że problematyka bezpieczeństwa pracy w gospodarstwie rolnym staje się coraz ważniejsza. Niezbędne jest więc prowadzenie oceny ryzyka zawodowego rolników. Ponieważ standardowe metody oceny ryzyka zawodowego nie są przez rolników wykorzystywane, zaproponowano prostą, intuicyjną metodę porównywania parami, która uwzględnia ocenę zagrożeń i ich skutków. Metoda ta potencjalnie może być wykorzystywana przez ok. 1 mln rolników w Polsce.

Praca w gospodarstwach rolnych często jest postrzegana jako zajęcie „zdrowe”, wykonywane na świeżym powietrzu, w oddaleniu od zanieczyszczonych obszarów miejskich, zapewniające ruch i mniej stresujące niż inne zawody. Jednakże i w tym przypadku można mówić o wielu zagrożeniach i związanym z nimi ryzyku zawodowym. Zawód rolnika charakteryzuje się bowiem szerokim zakresem zadań. Ich realizacja jest uzależniona w szczególności od pór roku i związanych z nimi warunków atmosferycznych. Rolnik pracuje ze zmienną intensywnością i na wielu stanowiskach, wykonując zróżnicowane zadania. Funkcjonowanie współczesnego gospodarstwa rolnego w Polsce przypomina coraz częściej funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

Wprowadzanie coraz bardziej zaawansowanych metod zarządzania, a także nowych technologii, maszyn i urządzeń powoduje, że problematyka bezpieczeństwa pracy w gospodarstwie rolnym staje się coraz bardziej skomplikowana i złożona. Mimo, że rolnicy mogą już liczyć na wiele materiałów dydaktycznych, odczuwalny jest niedostatek prostych sposobów oceny ryzyka zawodowego (oraz identyfikacji zagrożeń). W literaturze brakuje relatywnie prostych oraz intuicyjnych rozwiązań, które umożliwiałyby ocenę ryzyka zawodowego przez osoby nieposiadające specjalistycznej wiedzy i umiejętności w tym zakresie.

Zaproponowana metoda oceny stanu bezpieczeństwa polega na opisie bezpieczeństwa pracy w konkretnym gospodarstwie rolnym (charakter zagrożeń

i potencjał wypadkowy). Wykorzystano jedną z najprostszych technik wartościowania – techniki porównania parami (Paired Comparison Analysis), która jest często stosowana w zarządzaniu zasobami ludzkimi, ale też może być wykorzystana na każdym innym polu, na którym trzeba podejmować decyzję. Technika ta ma niewątpliwą zaletę polegającą na intuicyjności i prostocie, co w przypadku rolników bez specjalistycznego przygotowania kierunkowego w zakresie oceny ryzyka zawodowego jest dość istotne. Zaproponowana metoda oceny ryzyka zawodowego jest oparta na oszacowaniu poziomów prawdopodobieństwa i poziomów skutków w sposób zrozumiały dla rolników.



Prowadząc ocenę ryzyka zawodowego należy skupić się na prawdopodobieństwie i skutkach zagrożeń bezpieczeństwa pracy. Należy zwrócić uwagę na te same parametry szacowane w odniesieniu do konkretnych wypadków przy pracy. Umożliwia to na uzyskanie pełniejszego obrazu bezpieczeństwa niż w sytuacji oceny jedynie zagrożeń (a nie ich skutków).

Uzyskane w ten sposób wyniki oceny ryzyka zawodowego były w znacznym stopniu zbieżne z wynikami oceny ryzyka zawodowego uzyskanymi wskutek obliczeń wykonanych za pomocą systemu STER opracowanego przez CIOP-PIB i stosowanego w kilkuset przedsiębiorstwach w Polsce.

Zaproponowana metoda oceny ryzyka zawodowego ma charakter uniwersalny. Metoda porównania parami jest precyzyjna i zawiera elementy analityczne, może jednak być obciążona pewnym błędem, gdyż jest oparta na subiektywnej ocenie zagrożeń wypadkowych przez rolnika. Może być stosowana w odniesieniu do niemalże każdego rodzaju wykonywanej pracy. **W przypadku pełnego jej wdrożenia w rolnictwie, liczba osób objętych podniesieniem poziomu wiedzy oraz wzrostem świadomości z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy jest tożsama z ogólną liczbą osób ubezpieczonych w branży rolnictwa w Polsce (ponad 1,3 mln osób).**

Wyróżnienia dyplomami

Kategoria A: Rozwiązania techniczne i technologiczne

- **Modernizacja napędów jazdy przenośników rewersyjnych TN oraz TS w zasobniku szczelinowym węgla**

*Autorzy: Jarosław Waliszewski
z HCS Gorlice Sp. z o.o. w Gorlicach*

*Piotr Kotowicz, Sylwester Ignatowicz, Alicja Kopeć
z PGE GiEK S.A., Oddział Elektrownia Turów w Bogatyni*

- **Siatka zabezpieczająca operatora cysterny i instalacji gazów skroplonych przed skutkami zerwania węża**
- **Symulator instalacji Napełniania Opróżniania**

*Autorzy: Erwin Musiał, Marek Różycki
z m/d/r/k trusted adviser group sp. z o.o. w Mikołowie*

- **Poprawa bezpieczeństwa pracy obsługi technologicznej baterii koksowniczej poprzez zastosowanie nowatorskich rozwiązań przyczyniających się do wyeliminowania pracownika ze strefy bezpośredniego narażenia na czynniki szkodliwe**

*Autorzy: Janusz Mytych, Wojciech Ruciński, Adrian Suchocki
z ArcelorMittal Poland SA Oddział w Zdzeszowicach*

- **Nowy sposób rozwiązania konstrukcyjnego rusztowania wewnątrz kotła na blokach nr 3,4,5,6 podczas wdrażania projektu instalacji mocznika dla układu SNCR**

*Autorzy: Mirosław Adamus, Krzysztof Lesiakowski, Janusz Patyk, Przemysław Płuciennik
z PGE GiEK S.A. Oddział Elektrownia Bełchatów w Bełchatowie*

- **Wózek do transportu butli do gazu z podnoszonym podestem ładunkowym**

*Autorzy: Włodzimierz Tomala, Włodzimierz Koniarski, Arkadiusz Sobczak
z PGE GiEK S.A. Oddział Elektrownia Bełchatów w Bełchatowie*

- **System ciągłego monitorowania zagrożenia siarkowodorem**

*Autorzy: Marcin Danis, Sebastian Gola, Krzysztof Soroko
z KGHM Polska Miedź S.A. O/ZG „Polkowice-Sieroszowice” w Polkowicach*

*Marcin Małachowski, Dariusz Felka
z Instytutu Technik Innowacyjnych EMAG w Katowicach*

Marek Bereza z Sevitel Sp. z o. o. w Katowicach

Kategoria B: Prace naukowo-badawcze

- **Sonda do automatycznego pomiaru geometrii obudowy i wyposażenia szybów**

*Autorzy: Adam Szade, Henryk Passia, Zbigniew Motyka, Mariusz Szot, Tadeusz Smoła, Adam Ramowski, Wojciech Bochenek
z Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach*

- **Praca dyplomowa „Zatrudnianie młodocianych a bezpieczeństwo i higiena pracy”**

*Autorka: Urszula Milewska-Marzyńska
z Fundacji Partnerstwo dla Pracy w Warszawie*

Kategoria C: Przedsięwzięcia organizacyjne i edukacyjne

- **Poprawa przygotowania załogi do postępowania w sytuacjach awaryjnych poprzez zastosowanie symulatorów pożaru pracowników DB Cargo Spedkol Spółka z o. o. oraz kooperantów firmy**

*Autorzy: Tomasz Iwański
z DB Cargo Spedkol Spółka z o. o. w Kędzierzynie-Koźlu*

*Erwin Musiał, Marek Różycki
z m/d/r/k trusted adviser group sp. z o. o. w Mikołowie*

- **Systemowe podejście do poprawy bezpieczeństwa i komfortu pracy pracowników Grupy Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A.**

*Autorzy: Łukasz Popławski, Tomasz Ogrodnik
z Grupy Azoty, Zakłady Azotowe „Puławy” S.A. w Puławach*

- **Konkurs BHP, Ppoż i Ochrony Środowiska w Polskiej Spółce Gazownictwa sp. z o. o.**

*Autorzy: Anna Płóciniczak, Daniel Kańduła
z Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o. o. w Warszawie*

- **Kampania Sztosi**

*Autorzy: Marlena Bartoszek, Monika Lewandowska, Małgorzata Bryńska, Monika Tyziniec
ze Stock Polska Sp. z o. o. w Lublinie*

- **Kampania informacyjno-edukacyjna dotycząca zgłaszania incydentów / zdarzeń potencjalnie wypadkowych w Volkswagen Poznań**

*Autor: Łukasz Kałużny
z Volkswagen Poznań Sp. z o. o. w Poznaniu*

- **Ocena ryzyka zawodowego w zezwoleniach jednorazowych z uwzględnieniem prac szczególnie niebezpiecznych**

*Autor: Jerzy Szatkowski
z ANWIL S.A. we Włocławku*

- **Korporacyjny Portal bezpieczeństwa i higieny pracy, jako narzędzie wspierające realizację długoterminowego programu poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy w KGHM Polska Miedź S.A.**

*Autorzy: Adam Chyliński, Dariusz Teodorski, Stefan Kwaśny
z KGHM Polska Miedź S.A. w Lubinie*

*Natalia Bartosz, Aleksandra Hipner, Irina Piróg-Nabokowa
z KGHM CUPRUM sp. z o. o. Centrum Badawczo-Rozwojowe we Wrocławiu*

Grzegorz Lorek z grafikainaczej.pl we Wrocławiu

Komisja Konkursowa proponuje również wystosowanie **listów gratulacyjnych** za osiągnięcia związane z poprawą warunków pracy do:

- FM Polska Sp. z o. o. Platforma Logistyczna w Błoniu za opracowanie:
Kółowroty łańcuchowe
- PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział Elektrownia Turów w Bogatyni oraz P.P.H.U. TECHMONT w Krapkowicach za opracowanie:
Wykonanie systemu zdmuchiwania zawisów w zasobnikach przykottowych węgla na kotle energetycznym Nr 5
- Kimball Electronics Poland Sp. z o.o. w Tarnowie Podgórnym za opracowanie:
Zmniejszenie uciążliwości na stanowisku nakładania powłoki ochronnej poprzez instalację mobilnych wyciągów „szafowych”
- Volkswagen Poznań Sp. z o. o. w Poznaniu za opracowania:
 - *Redukcja hałasu na obszarze Spawalni*
 - *Opracowanie kompleksowej metody hierarchicznego zaangażowania poszczególnych grup pracowniczych w tematykę Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, połączoną z regularnymi obchodami poszczególnych obszarów w Zakładzie Pracy*
- ASKO PAPIER Sp. z o. o. w Nysie oraz P.A. „HAAL” Aleksander Hajdukiewicz w Rumi za opracowanie:
Ograniczenie hałasu na stanowiskach pracy przy liniach produkcyjnych ręcznika papierowego typu „ZZ”

- m/d/r/k trusted adviser group sp. z o. o. w Mikołowie oraz Kuehne+Nagel Sp. z o. o. w Gądkach za opracowanie:
Wykorzystanie odpadów opakowaniowych jako elementów poprawiających bezpieczeństwo w magazynie i transporcie poprzez ograniczenie możliwości piętrowania ładunków
- PPHU MORITZ Marek Różycki w Mikołowie oraz m/d/r/k trusted adviser group sp. z o.o. w Mikołowie za opracowanie:
Interaktywne Muzeum Techniki Bezpieczeństwa i Higieny Pracy
- Teva Pharmaceuticals Polska Sp. z o.o. w Warszawie za opracowanie:
TARGET ZERO Akademia Bezpiecznego Kierowcy
- GRUPA LOTOS SA w Gdańsku za opracowanie:
Pomorskie Forum Liderów Bezpieczeństwa jako nowa inicjatywa budowania wysokiego poziomu bezpieczeństwa wśród pomorskich instytucji różnych branż
- ANWIL S.A. we Włocławku za opracowanie:
Organizacja Tygodnia Bezpieczeństwa Pracy i Ochrony Zdrowia w ANWIL S.A
- TESCO /POLSKA/ Sp. z o. o. w Krakowie, Centrum Dystrybucji TESCO w Teresinie za opracowanie:
Popularyzacja zagadnień BHP w CD TESCO Teresin
- SIRIO POLSKA Sp. z o. o. w Bielsku-Białej za opracowanie:
Systemowe podejście Sirio Polska do poprawy warunków bezpieczeństwa i higieny pracy
- VELUX NB Polska Sp. z o.o. Hardware w Gnieźnie za opracowanie:
Poprawa kultury bezpieczeństwa w firmie NB Polska Sp. z o.o. – „Safety Excellence”

Na podstawie oceny rozwiązań nadesłanych na tegoroczną edycję Konkursu proponujemy przyznanie 11 nagród (dyplomy oraz statuetki), 16 wyróżnień (dyplomy) oraz 14 listów gratulacyjnych.